

PIEZOELECTRIC MOTOR

Patent Number: JP58093477

Publication date: 1983-06-03

Inventor(s): INOUE MAKOTO

Applicant(s):: SONY KK

Requested Patent: JP58093477

Application Number: JP19810189726 19811126

Priority Number(s):

IPC Classification: H02N11/00

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To enable to arbitrarily switch the driving direction of a piezoelectric motor as required by applying a voltage output having the prescribed phase difference to a plurality of vibrators.

CONSTITUTION: A vibrator section 15 has a pair of vibrator 18, 19 which are depended vertically substantially in parallel with the downward from the lower surface 17 of a stationary unit 16. Voltage outputs having the prescribed phase difference are respectively applied from a drive control circuit 25 to the electrode plates of the vibrators 18, 19. The advance and delay of the relative phase of the voltage outputs are altered by a changeover switch 26, thereby allowing the vibrating mode of a vibration piece 20 to be altered, and the driving direction of a drive output member 23 is switched by the piece 20.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭58-93477

⑤ Int. Cl.^a
H 02 N 11/00

識別記号

厅内整理番号
7825-5H

⑩ 公開 昭和58年(1983)6月3日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

④ 壓電モータ

② 特 願 昭56-189726

② 出 願 昭56(1981)11月26日

② 発明者 井上誠

東京都品川区北品川6丁目7番

35号ソニー株式会社内

⑦ 出願人 ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番
35号

⑧ 代理人 弁理士 高橋光男

明細書

発明の名称 壓電モータ

特許請求の範囲

互いに所定の間隔を保つて片持ち支持された複数の振動子と、上記複数の振動子間に構築されかつ駆動出力部材に接触して当該駆動出力部材を駆動し得る振動片と、上記複数の振動子に対して互いに所定の位相差をもつ圧電出力をそれぞれ与えて上記振動子を所定の駆動モードで伸縮動作させることにより上記振動片を介して上記駆動出力部材を駆動させると共に上記位相差を切り換えることをにより上記振動子の駆動モードを変更させて上記振動片の上記駆動出力部材に対する駆動方向を切り換える駆動制御回路とを組み立てる特徴とする圧電モータ。

発明の詳細な説明

本発明は圧電モータに由来し、特に駆動方向を必

要に応じて任意に切換えることができるようになしたものである。

圧電モータは圧電セラミック、圧電結晶等の圧電材料でなる振動子の逆圧電効果を利用し、振動子に電圧をかけたときに生ずる伸縮力によつて駆動出力部材を直線運動又は回転運動させ、かくして機械的出力を発生するもので、この機械的出力の運動方向を切り換える構成として従来第1図の構成が考案されていた。

すなわち第1図の場合左右方向に直線運動又は回転運動できる駆動出力部材(1)の表面(2)に当該できるように例えば圧電セラミックでなる2つの振動子(3)及び(4)が設けられている。各振動子(3)及び(4)は一端を固定部(5)及び(6)に固定された例えは板状の圧電材料でなり、厚味方向にみて互いに対向する面に附着された電極板(3A)、(3B)及び(4A)、(4B)を例えば正弦波出力電圧を送出する電源(7)及び(8)に接続することにより振動子(3)及び(4)が該方向に伸縮振動するようになされている。

第1図において右側の振動子(3)はその該方向の

板振子 L₁ が左上側から右下方へ駆動出力部材(1)の表面(2)と斜交するように配設され、これにより振動子(3)が伸長したとき先端を表面(2)に当接させてこの表面(2)従つて駆動出力部材(1)を右方に押しやり、この伸長状態から振動子(3)が短縮したとき先端を表面(2)から離間させてこの表面(2)従つて駆動出力部材(1)には何ら駆動力を与えないようになされている。

なおこのように片持ち支持された振動子(3)が表面(2)に対して斜交する方向に伸縮する場合、振動子(3)の先端の面(2)と接触する点 P₁ の運動軌跡は第2図に示す如くほぼ梢円を描く。因みに振動子(3)が短縮状態にあるとき接触点 P₁ が位置 K₁ にあるとすると、振動子(3)が伸長し始めると接触点 P₁ はループ a₁ を通つて位置 K₂ の方へ斜め下方に移動して行く。接触点 P₁ が面(2)に到達すると、もはや梢円上のループ a₂ へは行けないので接触点 P₁ は面(2)に沿うループ a₃ を通つて右方へ移動する。このとき振動子(3)の先端部は接触点 P₁ の位置で強く面(2)に押し付けられ、その摩擦

因運動するごとに第2図の位置 K₂ ~ K₃ に相当する長さだけ左方に駆動される。

従つて第1図の構成によれば、駆動出力部材(1)を右方に送るときは振動子(4)を非動作状態にしてこの振動子(4)を面(2)から離した状態にして振動子(3)を動作させ、これに対して駆動出力部材(1)を左方に送るときは振動子(3)を非動作状態にしてこの振動子(3)を面(2)から離した状態にして振動子(4)を動作させ、かくして駆動出力部材(1)の駆動方向を切換えることができる。

しかし第1図の従来の構成によると、駆動出力部材(1)の運動方向に応じて2つの振動子(3)及び(4)と、振動動作させるための関連機構とを別個に2組用意しなければならず、全体としての構成が複雑になるを避け得ない。また駆動出力部材(1)の面(2)の2点に対して2つの振動子(3)及び(4)を所定の方向に向くように配設しなければならないため駆動出力部材(1)に接触する振動子の周りに比較的広いスペースが必要となり、従つて全体として小型化モードを得ようとする場合に一定の限度があつ

て面(2)を右方に押しやる。やがて振動子(3)が伸び切つた後短縮し始めると接触点 P₁ は位置 K₃ において面(2)と離れ、振動子(3)が短縮するとこれに応じて梢円上のループ a₃ を通つて左上方の原位置 K₁ に復帰していく。

このようにして接触点 P₁ は面(2)に接触している間駧動出力部材(1)を右方に押しやり、面(2)と離れている間面(2)従つて駆動出力部材(1)に力を与えないようになる。そして接触点 P₁ が面(2)に接触している間振動子(3)には横振動方向に対して直交する方向に应力が与えられることにより横振動成分が生じ、これにより引き続き梢円軌跡を辿る振動を続けることになる。従つて駆動出力部材(1)は振動子(3)が1回振動することに位置 K₂ ~ K₃ の長さだけ右方に駆動される。

これに対して右側の振動子(4)はその直方向の板振子 L₂ が第1図において右上側から左下方へ駆動出力部材(1)の表面(2)と斜交するように配設されたことを除いて上述の振動子(3)と同様にして駆動され、これにより駆動出力部材(1)は振動子(4)が1

た。

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、駆動出力部材の面に接触する振動部として1個設けるだけで駆動出力部材の駆動方向を必要に応じて任意に切り換えることができる圧電モータを提案しようとするものである。

以下図面について本発明に依る圧電モータの一実施例を詳述する。

第3図において、(15)は振動部で、固定部(16)の下面(17)から下方にほぼ平行に垂下支持される一対の振動子(18)及び(19)を有する。振動子(18)及び(19)は互いに同じ材質、寸法、特性を有する圧電材料で構成され、それぞれの下方遊端に振動片(20)が備えられている。振動片(20)は振動子(18)及び(19)の遊端間に備えられる橋架板(21)と、この橋架板(21)の下面から下方に突出する突出子(22)とからなり、突出子(22)の先端が駆動出力部材(23)の表面(24)と所定の間隔をもつて対向するように振動子(18)及び(19)が固定部(16)に取付けられる。

振動子(18)及び(19)の電極板(18A)、(18B)及び(19A)、(19B)には駆動制御回路(25)から互いに90度の位相差をもつ電圧出力E₁及びE₂が与えられ、この電圧出力E₁及びE₂の相対的位相の進み又は遅れを例えれば切換スイッチ(26)を切り換えることによつて変更できるようになされ、かくして振動片(20)の振動モードを変更することにより、振動片(20)による駆動出力部材(23)の駆動方向を切り換えることができるようになされている。

以上の構成において、スイッチ(26)を左送り側接点26Lに切り換えたとき第1の振動子(18)は回路(25)から与えられる電圧出力E₁によって第4図Aに示すように時点t₀において自然長の長さとなつてゐる状態から、伸長して行く過程(時点t₁)と、最長の長さになつた後短縮して行く過程(時点t₂)と、さらに短縮して自然長より短かくなつて行く過程(時点t₃)と、最短の長さになつた後伸長して行く過程(時点t₄)とを順次繰返して時点t₅において自然長の長さの原状態に戻るよう振動し、その長さの変化はほぼ正弦波形を

位置K₁₁に来る。その後の時点t₁では第1及び第2の振動子(18)及び(19)が共に伸長しているので突出子(22)は振動子(18)及び(19)の中央位置において下方に低下してほぼ中央下側位置K₁₂に来る。その後の時点t₂では第1の振動子(18)が短縮しつつ第2の振動子(19)が伸長しているので突出子(22)は左方に傾いて左側位置K₁₃に来る。その後の時点t₃では第1及び第2の振動子(18)及び(19)が共に短縮しているので突出子(22)は振動子(18)及び(19)の中央位置において上方に上昇してほぼ中央上側位置K₁₄に来る。その後時点t₄を経て時点t₅について上述した原状態に戻る。

従つて突出子(22)は第5図に示す如く時計方向に回転する橢円軌跡を描くことになる。そこでこの橢円軌跡内に入るように駆動出力部材(23)を配設すれば、突出子(22)は駆動出力部材(23)の表面(24)に当接した状態になつたときループs₁₁を通りらずに表面(24)に沿つたループs₁₂を通過つて右側から左側へ移動し、これにより駆動出力部材(23)を左方に押しやることになる。

描く。

これに対して第2の振動子(19)の長さは回路(25)から与えられる電圧出力E₂によつて第4図Bに示すように第1の振動子(18)の長さの変化に対して90度相が遅れたように変化し、時点t₀において最短の長さに短縮している状態から、自然長の長さに伸長して行く過程(時点t₁)と、さらに自然長より伸長して行く過程(時点t₂)と、最長の長さになつた後短縮して行く過程(時点t₃)と、さらに短縮して自然長より短かくなつて行く過程(時点t₄)とを順次経過して時点t₅において最短に短縮した状態に戻るよう振動する。

このとき振動片(20)は各時点において第1及び第2の振動子(18)及び(19)の伸長、短縮の程度に応じて突出したり傾いたりし、これにより振動片(20)の突出子(22)の先端が第5図に示すようにほぼ垂直平面において橢円軌跡を描くよう運動する。すなわち時点t₁では第1の振動子(18)が伸長しつつ第2の振動子(19)が短縮しているので突出子(22)は第5図において右方に傾いて右側位

かかる動作状態から切換スイッチ(26)を右送り側接点(26R)に切り換えると、第1及び第2の振動子(18)及び(19)に対する電圧出力E₁及びE₂の位相関係が变つて電圧出力E₂の位相が電圧出力E₁の位相に対して90度進み、これにより第2の振動子(19)の位置の変化(第6図B)の位相が第1の振動子(18)の位置の変化(第4図A)の位相より90度進むことになる。しかるに第4図の時点t₀～t₅に対応させてとつた第6図の時点t₀～t₅における第1及び第2の振動子(18)及び(19)の状態を考えると、時点t₁では第1の振動子(18)が短縮しつつ第2の振動子(19)が伸長しているので突出子(22)は第5図において左方に傾いた左側位置K₁₃に来る。その後の時点t₂では第1及び第2の振動子(18)及び(19)が共に伸長しているので突出子(22)はほぼ中央下側位置K₁₂に来る。その後の時点t₃では第1の振動子(18)が伸長しつつ第2の振動子(19)が短縮しているので突出子(22)は右方に傾いて右側位置K₁₁に来る。その後の時点t₄では第1及び第2の振動子(18)及び

(19)が共に短縮しているので突出子(22)はほぼ中央上側位置K₁₄に来る。

従つてこのとき突出子(22)は第5図について上述したのとは逆に反時計方向に回転する橈円軌跡を描き、これにより突出子(22)は駆動出力部枠(23)を右方に押しやることになる。

このようにして第3図の構成の圧電モータを用いれば、必要に応じて切換スイッチ(26)を切換操作することにより第7図に示す如くこれに応じて振動部(15)による駆動出力部枠(23)の駆動方向を切換えることができる。

なお上述においては振動部(15)を2つの振動子を用いて構成し、これにより突出子を垂直面内で移動させるようにした場合について述べたが、例えば3つの振動子を用いて突出子を三次元空間を移動させるようとする等複数の振動子を用いるようとしても良い。

また上述においては振動子(18)及び(19)の形状、寸法、特性が同じ圧電材料を用いて構成したがこれに代え、相違させるようにしても良い。

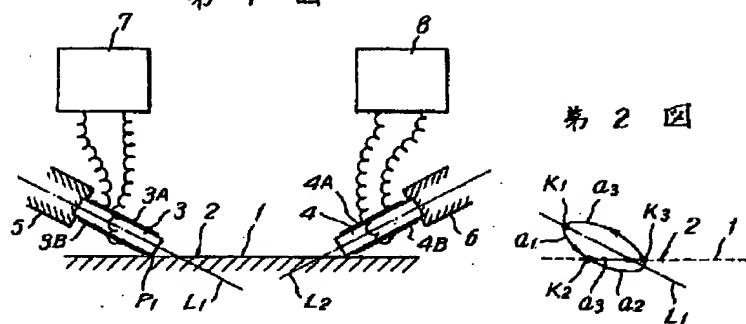
また振動片の構造は上述の構造に限らず其は複数の振動子間に橋架されて各振動子の伸縮に応じて突出子を駆動出力部枠に対して接触駆動できるようとしたものであれば良い。

以上のように本発明に依れば、駆動出力部枠に接触する振動部を1個設けるだけで駆動出力部枠の駆動方向を必要に応じて任意に切り換えることができ、従つて駆動出力部枠に接触する振動子周りの構成を簡易小型化し得る圧電モータを容易に得ることができる。

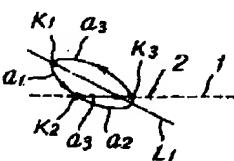
図面の簡単な説明

第1図は従来の圧電モータを示す略縦的側面図、第2図はその振動子の振動軌跡を示す略縦図、第3図は本発明に依る圧電モータの一実施例を示す略縦的側面図、第4図は左送り時の振動子の動作を示す曲面図、第5図はその各時点における振動片の動作を示す略縦図、第6図は右送り時の振動子の動作を示す曲面図、第7図は振動部による駆動出力部枠の駆動状態を示す略縦的側面図である。

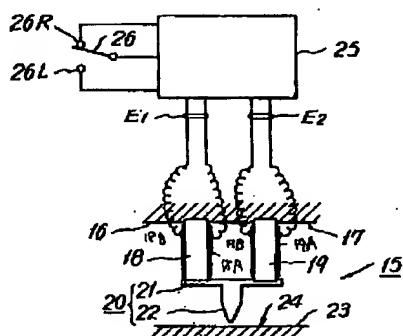
第1図



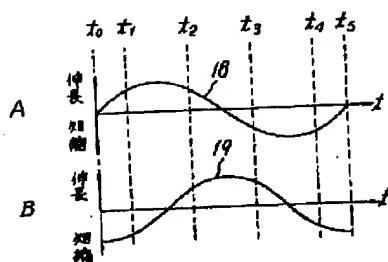
第2図



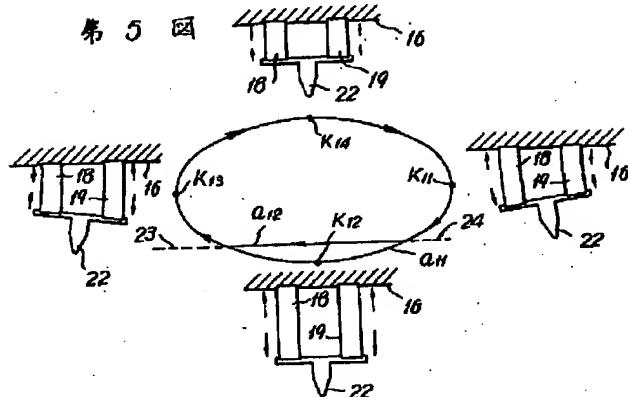
第3図



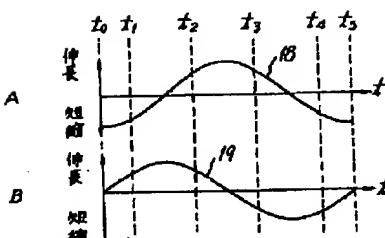
第4図



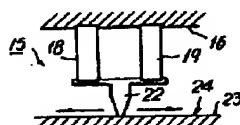
第5図



第6図



第7図



手続補正書

昭和57年4月28日

特許庁長官 島田春樹 殿

1. 事件の表示

昭和56年特許願第189726号

2. 発明の名称

圧電セーブ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

名称(21B) ソニー株式会社

代表者 岩間和夫

4. 代理人(7141)

住所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

ソニー株式会社内(電話448-2027)

氏名(6283)弁理士 高橋光

5. 補正の対象

図面

6. 補正の内容



第3図

